



RAPPORTO DELL'OSSERVATORIO
SUL FUNZIONAMENTO DEL

TERMOUTILIZZATORE DI BRESCIA
RELATIVO AGLI ANNI **2002** E **2003**

Stampato su carta ecologica



Comune di Brescia
Settore Ambiente ed Ecologia

Con la pubblicazione del secondo "Rapporto dell'Osservatorio sul funzionamento del termoutilizzatore di Brescia relativo agli anni 2002 e 2003" consegnamo ai cittadini un atto di trasparenza e rispondiamo ad un impegno preso con la città.

I molti interrogativi che i cittadini si pongono sia sul piano dell'impatto ambientale, sia sul piano della salute possono trovare risposte nelle considerazioni, nelle precisazioni e nei dati riportati in questa pubblicazione.

Dal monitoraggio in continuo di cui dispone l'impianto, dai controlli dell'A.R.P.A. (Agenzia Regionale Protezione dell' Ambiente) e dell'Istituto Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" risultano dati compatibili, anzi molto al di sotto, dei valori-limite dell'accettabilità previsti sia dalla Regione Lombardia, sia dal Ministero dell'Ambiente e ciò non può che soddisfare le aspettative dell'Amministrazione e dei cittadini.

L'Osservatorio manterrà l'impegno di un continuo controllo dell'impianto, fornendo ai cittadini un flusso aggiornato di informazioni in merito sia alla qualità, quantità, provenienza dei materiali trattati sia alle caratteristiche ed entità delle emissioni.

Rosangela Comini
(Assessore alla Partecipazione e Trasparenza)

Ettore Brunelli
(Assessore all'Ambiente ed Ecologia)

INDICE

1	PREMESSA	pag. 3
2	L'OSSERVATORIO SUL TERMOUTILIZZATORE	pag. 3
3	LEGENDA DELLE UNITÀ DI MISURA E DELLA SIMBOLOGIA ADOTTATA	pag. 5
4	SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO	pag. 6
4.1	CONFERIMENTO DEI RIFIUTI	pag. 6
4.2	L'IMPIANTO DI COMBUSTIONE	pag. 6
4.3	LA CALDAIA	pag. 7
4.4	IL TRATTAMENTO DEI FUMI	pag. 7
4.5	SISTEMI DI CONTROLLO DEI FUMI	pag. 8
4.6	TERZA LINEA	pag. 9
5	ANALISI DELLA TIPOLOGIA, QUANTITÀ E PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI NELL'IMPIANTO	pag. 10
5.1	ANALISI DELLA TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU	pag. 10
5.2	ANALISI DELLA PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU	pag. 12
5.3	ANALISI DELLA TIPOLOGIA DELLE BIOMASSE TRATTATE DAL TU	pag. 12
5.4	ANALISI DELLE QUANTITÀ DEI PRODOTTI RESIDUI DERIVATI DAL PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: SCORIE, POLVERI, FERRO RECUPERATO	pag. 13
6	RIEPILOGO DELLE ANALISI EFFETTUATE SULLE EMISSIONI DA ASM BRESCIA S.P.A., DA ARPA - AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTE DI BRESCIA - DALL'ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE "MARIO NEGRI"	pag. 14
6.1	RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO AL CAMINO	pag. 14
6.2	RISULTATI DEL MONITORAGGIO PERIODICO EFFETTUATO DA ARPA	pag. 16
7	QUANTITÀ DI EMISSIONI ANNUE PRODOTTE DAL TERMOUTILIZZATORE	pag. 20
8	ENERGIA PRODOTTA DAL TERMOUTILIZZATORE ED EMISSIONI DI CO ₂ EVITATE	pag. 23
9	CONSIDERAZIONI	pag. 25
	RACCOLTA DIFFERENZIATA E RICICLAGGIO DEI MATERIALI	pag. 26

1 PREMESSA

Questo rapporto è la seconda tappa di un percorso di informazione periodica alla città, relativo al funzionamento dell'impianto di combustione con recupero energetico dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili dell'ASM Brescia s.p.a.

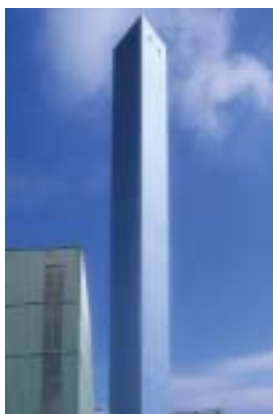
È infatti profonda convinzione dell'Amministrazione comunale che sui temi relativi alla tutela dell'ambiente debba essere garantita ai cittadini la più completa e puntuale informazione, per offrire loro il controllo diretto della situazione e gli elementi di analisi adeguati per trarre valutazioni e giudizi di merito basati su dati reali.

Il presente documento è riferito agli anni 2002 e 2003 per quanto riguarda i dati di funzionamento relativi alle linee 1 e 2; esso introduce inoltre la linea 3, attualmente in fase di avviamento e messa a punto.

2 L'OSSERVATORIO SUL TERMOUTILIZZATORE

Con delibera della Giunta Comunale di Brescia n. 18 del 14 Gennaio 2004 è stata ridefinita la composizione dell'Osservatorio sul Termoutilizzatore di seguito elencata:

■ Dott. Ettore Brunelli	Assessore all'Ambiente ed Ecologia
■ Prof. Rosangela Comini	Assessore alla Partecipazione e Trasparenza
■ Ing. Angelo Capretti	Responsabile Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia
■ Prof. Antonio Ballarin Denti	Ordinario di Fisica dell'Ambiente, Università Cattolica di Brescia
■ Dott. Carlo Colosini	Rappresentante della Consulta per l'Ambiente
■ Sig. Pierluigi Pattini	Presidente VII Circoscrizione
■ Ing. Gianfranco Grolì	Esperto in Sicurezza impiantistica ambientale
■ Sig. Daniele Bailo	Rappresentante sindacati confederali
■ Sig. Sante Pinzoni	Delegato V Circoscrizione
■ Arch. Riccardo Franceschi	Delegato VI Circoscrizione



Il nuovo Osservatorio resterà in carica fino al 31 Dicembre 2006, con le medesime competenze e modalità operative precedentemente definite dalla Giunta Comunale e di seguito riassunte:

- _____ ■ verificare, attraverso i dati forniti dall' ASM Brescia s.p.a., dalla Provincia di Brescia e dall'ARPA, la tipologia, la quantità e la provenienza geografica dei rifiuti trattati nell'impianto, nonché la quantità e le caratteristiche delle scorie e delle polveri dell'impianto di depurazione;
- _____ ■ esaminare i dati delle emissioni del Termoutilizzatore (in seguito TU) forniti dall'ARPA e ASM Brescia s.p.a.;
- _____ ■ promuovere iniziative periodiche per la divulgazione alla cittadinanza dei dati rilevati e per le azioni che la normativa ambientale assegna al Comune relativamente al TU.

3 LEGENDA DELLE UNITÀ DI MISURA E DELLA SIMBOLOGIA ADOTTATA

■ Termoutilizzatore	TU
■ Osservatorio Termoutilizzatore	OTU

Emissioni

■ Anidride carbonica	(CO ₂)
■ Monossido di carbonio	(CO)
■ Biossido di zolfo	(SO ₂)
■ Ossidi di Azoto	(NO _x)
■ Acido cloridrico	(HCl)
■ Polveri Totali Sospese	(PTS)
■ Carbonio organico totale	(COT)

Unità di Misura

■ mg	milligrammo = (1/1.000) x grammo = un millesimo di grammo
■ kcal	chilocaloria = quantità di calore pari all'energia necessaria per portare 1 Kg di acqua distillata da 14,5°C a 15,5°C alla pressione di un'atmosfera
■ Nm ³	Normal metrocubo: I limiti delle emissioni sono riferiti ad un gas di combustione deumidificato (secco) in condizioni Normali, cioè ad una temperatura di 0°C (273°K) ed a una pressione di 1013 hPascal, con un tenore di Ossigeno libero dell'11% in volume
■ ng	nanogrammo = (1/1.000.000.000) x grammo = un miliardesimo di grammo
■ <	inferiore a (...)
■ MWe	megawatt (pari a 1000 chilowatt) elettrici
■ MWt	megawatt (pari a 1000 chilowatt) termici
■ GWh	gigawattora (pari a 1 milione di chilowattora)
■ t/a	tonnellate all'anno
■ t	tonnellate
■ g/a	grammi all'anno

4.1 CONFERIMENTO DEI RIFIUTI

Al TU vengono conferiti i Rifiuti Solidi Urbani (RSU), (vale a dire tutto quanto non recuperato con la raccolta differenziata nell'ambito del Sistema Integrato dei rifiuti esistente a Brescia), i Rifiuti Speciali da attività commerciali e produttive e le cosiddette Biomasse.

La composizione media tipica dei RSU è:

■ carta e cartone	35%
■ materie plastiche	22%
■ materiale organico, tessuti, legno	33%
■ inerti, metalli, vetro, ecc.	10%

(Analisi merceologica RSU ricavata dalle analisi effettuate per conto del CONAI)



Il potere calorifico dei rifiuti risulta attualmente compreso tra 1800 e 2400 kcal/kg a seconda della composizione dei rifiuti stessi.

Tutti i rifiuti conferiti accedono al Termoutilizzatore attraverso un apposito "portale di controllo" situato all'ingresso; sul portale sono installati tre strumenti fissi del tipo "scintillatori plastici di ampia superficie" per il rilevamento di eventuali sorgenti radioat-

tive. Attraverso il portale transitano tutti i carichi in arrivo ad una velocità inferiore a 8 Km/h. Le modalità operative prevedono tre livelli di allarme.

In accordo alle specifiche disposizioni di legge, nell'eventualità che venga rilevata la presenza di una sorgente radioattiva, le operazioni conseguenti sono finalizzate a: individuare la sorgente radioattiva, isolarla, qualificare il materiale emittente per mezzo di strumentazione portatile, mettere in sicurezza la sorgente. Tutte le attività sono svolte in presenza "dell'esperto qualificato".

4.2 L'IMPIANTO DI COMBUSTIONE

La combustione dei rifiuti avviene nei combustori del TU.

I rifiuti vengono automaticamente immessi sulla griglia di combustione, costituita da 6 corsie in parallelo che hanno 15 gradini in movimento per consentire una miscelazione continua dei rifiuti e quindi la loro completa combustione. L'ossigeno necessario alla combustione dei rifiuti è quello presente nell'aria;

ogni 24 ore vengono mediamente alimentati al combustore 3.000.000 di Nm³ di aria.

La combustione delle parti solide avviene sulla griglia, dove la temperatura della fiamma viene automaticamente regolata al valore di circa 1100°C, così da distruggere i componenti organici presenti nei rifiuti e, nel contempo, ridurre la formazione di Ossidi di Azoto e Monossido di Carbonio.

La combustione del gas originato dalla griglia viene completata nella zona sovrastante, nella cosiddetta fase di **postcombustione**.

In questa fase viene opportunamente immessa e vaporizzata una miscela di acqua e ammoniaca allo scopo di ridurre gli Ossidi di Azoto.

Dallo stadio "combustore" si hanno due prodotti: i fumi caldi che fuoriescono per entrare nella caldaia, e le scorie che si raccolgono in fondo alla griglia.

Le scorie contengono una grande quantità di rottami di ferro di varie dimensioni che vengono separati tramite un'elettrocalamita per poi essere riutilizzati in fonderia. La restante parte delle scorie è materiale inerte riutilizzabile, per ora soprattutto come sostituto della ghiaia vergine necessaria per coprire i rifiuti in discarica.

4.3 LA CALDAIA

All'interno della caldaia i fumi caldi provenienti dal combustore entrano in contatto con i tubi dell'acqua e del vapore, ai quali cedono calore.

L'acqua in pressione si scalda e, nell'**evaporatore**, bolle e diventa vapore saturo che viene infine surriscaldato. L'acqua entra in caldaia, alla pressione di 80 bar e ad una temperatura intorno a 130°C. Il vapore esce dalla caldaia ad una pressione di 70 bar e ad una temperatura di circa 460°C.

4.4 IL TRATTAMENTO DEI FUMI

All'impianto di trattamento giungono i fumi provenienti dalla caldaia, ai quali vengono aggiunti calce idrata e carboni attivi.

La calce idrata si combina con le sostanze nocive che si trovano allo stato gassoso, in particolare l'acido cloridrico e fluoridrico e l'anidride solforosa e solforica, per formare sali di calcio che precipitano in fase solida diventando polveri poi trattenute dal filtro.



I carboni attivi adsorbono i microinquinanti (tra cui metalli pesanti, diossine e furani) incorporandoli nelle polveri.

I fumi insieme alle polveri attraversano i filtri a maniche che sono il cuore dell'impianto di trattamento dei fumi.

Le maniche sono costituite da feltri di fibre sintetiche; ciascuna manica è lunga 7 metri ed ha un diametro di 13 centimetri. Ciascuna linea del TU ha un filtro composto da 1944 maniche.

I fumi aspirati dalla caldaia (portata nominale 187.000 Nm³/ora per ogni linea) attraversano le maniche dall'esterno verso l'interno a bassa velocità (meno di 1 metro al minuto), il feltro delle maniche trattiene le polveri e con esse le sostanze assorbite. I fumi depurati escono dalle maniche e vengono convogliati all'esterno.

Lo strato di polveri e incrostazioni che si forma sull'esterno delle maniche viene scrollato meccanicamente mediante "colpi" di aria compressa.

Le polveri scrollate dai filtri vengono raccolte nelle tramogge poste sul fondo del filtro e poi periodicamente convogliate ad un silo di stoccaggio.

Le polveri raccolte sono classificate tra i rifiuti pericolosi in quanto in esse si trovano concentrate le sostanze nocive presenti nei rifiuti trattati dal TU e non eliminate dalla combustione. Per questo motivo le polveri vengono adeguatamente trattate in un sistema di inertizzazione, in grado di formare dalle polveri un prodotto stabile. Le polveri, rese così inerti, vengono poi smaltite, in conformità alle specifiche normative.

4.5 SISTEMI DI CONTROLLO DEI FUMI

I fumi filtrati fuoriescono dal camino ad una altezza di 120 metri.

Nel camino, a varie quote, vi sono sofisticate apparecchiature di monitoraggio che misurano in continuo le concentrazioni dei seguenti componenti:

- ■ Ossigeno (O₂)
- ■ Monossido di carbonio (CO)
- ■ Biossido di zolfo (SO₂)
- ■ Ossidi di Azoto (NO_x)
- ■ Acido cloridrico (HCl)
- ■ Polveri (PTS)
- ■ Carbonio organico totale (COT)



Le principali apparecchiature sono installate in doppio allo scopo di disporre comunque di continuità di misurazione anche in caso di avaria di una di esse. Alcune delle misure effettuate non servono solo al controllo delle emissioni per il rispetto dei limiti di legge, ma consentono anche di regolare in modo automatico il dosaggio di alcuni additivi (calce idrata, carboni attivi, ammoniaca). Oltre a queste misurazioni in continuo, vengono effettuate periodiche rilevazioni dall'ente di controllo competente (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - ARPA) che si avvale anche dell'Istituto Mario Negri, specializzato nella misurazione dei microinquinanti.

Nei capitoli successivi tale aspetto verrà affrontato in modo dettagliato.

4.6 TERZA LINEA (UNITÀ A BIOMASSE)

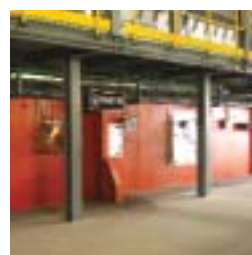
Nella primavera 2004 è stata completata l'installazione della terza linea del Termoutilizzatore la cui realizzazione è stata approvata dal Comune di Brescia con deliberazione della Giunta Comunale n°70 del 30/01/2002.

Gli obiettivi principali che hanno portato alla realizzazione dell'unità a biomasse sono:

- coprire la domanda di calore del teleriscaldamento
- migliorare la sicurezza di approvvigionamento diversificando le fonti primarie di energia
- incrementare la quota di fonti rinnovabili nella generazione di energia
- migliorare la protezione ambientale

Attualmente (giugno 2004) l'impianto è in fase di avviamento e messa a punto; entro fine anno ne è prevista la messa in esercizio industriale. Le caratteristiche tecniche della terza linea sono analoghe a quelle delle altre due descritte nei paragrafi precedenti, e pertanto la produzione di energia elettrica e termica dell'impianto si incrementerà di circa il 50%.

I materiali che alimentano la terza linea sono costituiti da residui di origine prevalentemente vegetale, il cui utilizzo ai fini del recupero energetico è promosso dalle normative europee e nazionali (Decreto Ronchi n. 22/97 e norme di attuazione 5/2/1998) in relazione alla sua elevata valenza ambientale.



La terza linea, una volta a regime, incrementerà significativamente la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (che si rinnovano grazie a cicli naturali, con ritmi compatibili con il loro utilizzo) nel sistema energetico bresciano, consentendo di risparmiare combustibili fossili esauribili (metano, petrolio, carbone) per un quantitativo di circa 55.000 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) all'anno.

Per quanto riguarda la produzione di gas climalteranti (responsabili dell'effetto serra), l'unità a biomasse eviterà l'immissione in atmosfera di ulteriori 170.000 t/anno di CO₂.

5 ANALISI DELLA TIPOLOGIA, QUANTITÀ E PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI NELL'IMPIANTO

5.1 ANALISI DELLA TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU

Negli anni 2002 e 2003, sono state trattate dal TU le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti solidi urbani, assimilati, ingombranti
- rifiuti speciali, da attività commerciali e/o produttive
- biomasse



Nelle tabelle che seguono si riportano le quantità di rifiuti conferite al TU negli anni 2002 e 2003, espresse in tonnellate.

Anno 2002

Tipologia rifiuto conferito	Gennaio t	Febbraio t	Marzo t	Aprile t	Maggio t	Giugno t	Luglio t	Agosto t	Settembre t	Ottobre t	Novembre t	Dicembre t	TOTALE t	
Rifiuti solidi urbani	○	6.167	5.788	6.671	6.538	7.015	6.562	7.036	5.997	6.451	7.081	6.895	6.836	79.037
	■	18.476	17.520	21.182	21.353	23.083	22.523	26.366	26.415	25.188	27.581	25.449	25.761 1.189*	280.896 1.189*
	▲	24.643	23.308	27.853	27.891	30.098	29.085	33.402	32.412	31.639	34.662	32.344	32.596	359.933
Rifiuti speciali	◇	7.759	1.762	204	296	468	587	259	268	251	400	502	3.031	15.787
Biomasse (*)		17.332	15.720	18.064	9.187	6.874	12.298	10.074	3.509	3.845	14.501	13.614	12.461	137.480
TOTALE CONFERITO		49.735	40.790	46.122	37.374	37.441	41.971	43.735	36.189	35.734	49.563	46.461	49.278	514.393

Anno 2003

Tipologia rifiuto conferito	Gennaio t	Febbraio t	Marzo t	Aprile t	Maggio t	Giugno t	Luglio t	Agosto t	Settembre t	Ottobre t	Novembre t	Dicembre t	TOTALE t	
Rifiuti solidi urbani	○	6.655	5.812	6.940	6.522	7.180	6.789	6.658	5.283	6.479	6.738	6.591	6.906	78.553
	■	24.346 1.808*	21.104	26.359	27.581	29.128	29.137	31.377	29.675	26.649	25.930	24.716	26.611	322.614 1.808*
	▲	31.000	26.917	33.300	34.103	36.308	35.926	38.035	34.957	33.128	32.668	31.307	33.517	401.167
Rifiuti speciali	◇	5.970	5.019	1.301	197	359	2.890	5.216	2.921	200	157	447	3.161	27.839
Biomasse (*)		13.174	15.748	15.105	13.155	0	3.898	11.177	11.095	637	4.037	17.298	16.001	121.325
TOTALE CONFERITO		51.953	47.684	49.706	47.455	36.667	42.714	54.427	48.973	33.965	36.862	49.052	52.680	552.138

Rifiuti solidi urbani ○ Raccolti nel Comune di Brescia ■ Dal restante bacino di Brescia (legge 21/93) ▲ Totale
Rifiuti speciali ◇ Da attività commerciali e/o produttive

(*) Per Biomasse si intendono le seguenti tipologie di rifiuti conferite al TU:

- Pulper di cartiera: materiale residuo originato dal processo di riciclaggio della carta, costituito da fibre di cellulosa e residui plastici
- Fanghi da impianti di depurazione delle acque ■ Scarti vegetali ■ Scarti della lavorazione del legno, imballaggi in legno ■ Fibre tessili grezze

*Conferimento straordinario rifiuti solidi urbani dal Comune di Milano su richiesta della Regione Lombardia

5.2 ANALISI DELLA PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU

Provenienza Rifiuti Solidi Urbani	Anno 2002 t	Anno 2003 t
Comune di Brescia	79.039	78.553
Restante bacino provinciale	280.895	322.614
Extraprovinciali Lombardia*	1.189	1.808
Extra Regionali	0	0
Totale	361.124	402.975

*Conferimento straordinario rifiuti solidi urbani dal Comune di Milano su richiesta della Regione Lombardia

Provenienza Rifiuti Speciali	Anno 2002 t	Anno 2003 t
Comune di Brescia	171	35
Restante bacino provinciale	15.617	27.804
Extraprovinciali Lombardia	0	0
Extra Regionali	0	0
Totale	15.788	27.839

5.3 ANALISI DELLA TIPOLOGIA DELLE BIOMASSE TRATTATE DAL TU

Tipologia Biomasse	Anno 2002 t	Anno 2003 t
Pulper da cartiera	87.032	57.261
Fanghi da depurazione acque	0	0
Scarti vegetali	23.819	61.169
Scarti lavorazione del legno, imballaggi in legno	9.571	1.177
Fibre tessili grezze	17.060	1.717
Altro	0	0
Totale	137.481	121.324

5.4 ANALISI DELLE QUANTITÀ DEI PRODOTTI RESIDUI DERIVATI DAL PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: SCORIE, POLVERI, FERRO RECUPERATO

Anno 2002

	Gennaio <i>t</i>	Febbraio <i>t</i>	Marzo <i>t</i>	Aprile <i>t</i>	Maggio <i>t</i>	Giugno <i>t</i>	Luglio <i>t</i>	Agosto <i>t</i>	Settembre <i>t</i>	Ottobre <i>t</i>	Novembre <i>t</i>	Dicembre <i>t</i>	TOTALE <i>t</i>
Scorie	8.812	8.780	8.578	8.648	7.863	6.523	11.643	6.448	6.921	10.238	10.395	8.489	103.338
Polveri	2.245	2.138	2.236	1.673	1.236	1.777	2.285	1.121	1.392	2.558	2.471	2.356	23.488
Ferro recuperato	373	384	487	354	339	406	565	359	403	561	492	512	5.234

Anno 2003

	Gennaio <i>t</i>	Febbraio <i>t</i>	Marzo <i>t</i>	Aprile <i>t</i>	Maggio <i>t</i>	Giugno <i>t</i>	Luglio <i>t</i>	Agosto <i>t</i>	Settembre <i>t</i>	Ottobre <i>t</i>	Novembre <i>t</i>	Dicembre <i>t</i>	TOTALE <i>t</i>
Scorie	12.065	8.732	11.032	11.608	9.845	11.285	10.817	10.842	6.210	12.087	9.353	10.669	124.546
Polveri	2.843	2.503	2.741	2.696	1.661	2.169	2.891	2.476	997	2.461	2.296	2.553	28.286
Ferro recuperato	608	472	543	564	323	473	476	498	292	522	509	452	5.730

Scorie: Ceneri provenienti dal fondo della caldaia

Polveri: polveri trattenute dai sistemi di depurazione dei fumi

Ferro recuperato: ferro recuperato dalle scorie, mediante separazione con magneti

Destinazione finale dei prodotti residui:

Il Ferro recuperato viene conferito alle acciaierie.

Le scorie (ceneri di fondo caldaia) vengono riutilizzate in discarica in sostituzione della ghiaia di copertura.

Le polveri dai filtri di depurazione vengono conferite a ditte specializzate per il trattamento e lo smaltimento di rifiuti pericolosi, secondo le disposizioni di legge.

6 RIEPILOGO DELLE ANALISI EFFETTUATE SULLE EMISSIONI DA ASM BRESCIA S.P.A., DA ARPA - AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTE DI BRESCIA, DALL'ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE "MARIO NEGRI"

6.1 RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO AL CAMINO

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera l'impianto è provvisto di un sistema di monitoraggio in continuo, periodicamente controllato dall'ARPA, per l'analisi al camino dei seguenti parametri:

- Ossigeno (O₂)
- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di zolfo (SO₂)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Acido cloridrico (HCl)
- Polveri (PTS)
- Carbonio organico totale (COT)

Nelle tabelle che seguono, per i parametri sopra richiamati, si riportano le medie mensili dei livelli di concentrazione.

Anno 2002 - Medie mensili delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera

	Valore limite (°)	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
CO Monossido di Carbonio	50 mg/Nm ³ ○	12,5	14,7	17,6	15,4	22,4	18,1	17,5	22,1	20,8	22,4	20,9	15,9
	□	9,7	12,1	14,0	13,5	15,5	17,0	17,5	21,9	19,1	20,9	21,9	14,8
SO ₂ Biossido di Zolfo	100 mg/Nm ³ ○	5,9	3,1	4,4	3,4	7,9	5,2	4,5	3,9	2,8	1,0	0,4	0,9
	□	3,7	2,8	3,3	2,5	2,2	2,0	2,7	1,9	16,8	1,7	1,2	1,8
NO _x Ossidi di Azoto	200 mg/Nm ³ ○	67,2	70,3	70,8	68,8	72,2	74,8	71,6	73,5	69,8	73,7	70,9	71,4
	□	64,0	71,7	72,2	75,6	80,8	81,0	76,5	79,7	87,5	82,9	76,4	71,9
HCl Acido Cloridrico	20 mg/Nm ³ ○	10,6	12,4	12,2	11,5	8,3	10,0	10,1	7,8	6,4	4,5	3,7	4,6
	□	8,9	10,6	10,0	8,0	7,5	10,0	10,3	11,9	9,8	5,3	3,7	3,7
Polveri	10 mg/Nm ³ ○	0,16	0,20	0,21	0,17	0,49	0,22	0,19	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19
	□	0,14	0,11	0,13	0,14	0,10	0,12	0,18	0,23	0,50	0,23	0,25	0,23
COT Carbonio Organico Tot.	10 mg/Nm ³ ○	0,55	0,48	0,53	0,42	0,69	0,47	0,34	0,45	0,35	0,45	0,50	0,39
	□	0,67	0,58	0,57	0,59	0,76	0,79	0,66	0,83	0,73	0,59	0,66	0,55

LINEA 1 ○ LINEA 2 □

Anno 2003 - Medie mensili delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera

	Valore limite (*)	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
CO Monossido di Carbonio	50 <input type="radio"/> mg/Nm ³	17,1	17,6	20,8	20,1	19,3	16,9	16,0	16,0	15,6	16,5	15,2	13,2
	<input type="checkbox"/>	16,9	19,2	18,9	18,4	18,8	22,0	20,5	21,1	17,1	14,7	15,4	13,0
SO ₂ Biossido di Zolfo	100 <input type="radio"/> mg/Nm ³	0,7	1,2	0,6	0,3	0,5	3,9	1,9	1,5	0,9	2,9	0,7	0,7
	<input type="checkbox"/>	1,5	2,9	1,8	0,8	0,6	1,3	1,1	1,7	3,1	2,5	1,4	2,6
NO _x Ossidi di Azoto	200 <input type="radio"/> mg/Nm ³	72,0	72,5	73,4	74,3	72,8	77,8	71,1	73,6	77,8	69,7	71,8	74,4
	<input type="checkbox"/>	78,9	82,5	82,7	89,7	79,7	74,3	78,4	78,7	68,1	70,4	70,5	70,6
HCl Acido Cloridrico	20 <input type="radio"/> mg/Nm ³	3,6	4,6	3,8	3,7	4,3	4,2	4,1	3,8	3,2	1,7	2,5	2,1
	<input type="checkbox"/>	3,1	4,2	4,1	4,3	3,2	3,9	4,0	3,3	4,1	2,5	2,9	2,9
Polveri	10 <input type="radio"/> mg/Nm ³	0,38	0,31	0,34	0,32	0,53	0,30	0,26	0,25	0,25	0,26	0,33	0,31
	<input type="checkbox"/>	0,29	0,26	0,28	0,32	0,42	0,45	0,41	0,33	0,48	0,35	0,36	0,34
COT Carbonio Organico Tot.	10 <input type="radio"/> mg/Nm ³	0,40	0,40	0,36	0,34	0,37	0,49	0,37	0,43	0,37	0,58	0,59	0,56
	<input type="checkbox"/>	0,54	0,54	0,46	0,40	0,56	0,55	0,50	0,67	0,72	0,56	0,63	0,59

LINEA 1 LINEA 2

(*) Valori limite giornalieri stabiliti dal Decreto di autorizzazione della Regione Lombardia n. 32177 del 6/12/2000 (all.1 DM 503/97)

6.2 RISULTATI DEL MONITORAGGIO PERIODICO EFFETTUATO DA ARPA

Oltre alle misure fornite dai sistemi di monitoraggio in continuo, l'impianto è soggetto ad ulteriori analisi di controllo, da parte dell'Agenzia Regionale Protezione Ambiente (ARPA), sede di Brescia, che si è avvalsa anche dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" di Milano, struttura altamente specializzata nell'effettuazione delle misure dei microinquinanti.

Indagine Istituto "M. Negri" per conto ARPA relativa all'anno 2002

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Unità di misura	Aprile 2002		Giugno 2002		Novembre 2002		Valore limite D.M. Ambiente 503/97		
			linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	Media di 24 h.	Media di 8 h.	Media di 1 h.
Ossidi di Azoto (NO+NO ₂) NOx	NO ₂	mg/Nm ³	-	-	-	-	86,80	80,20	200	-	400
Monossido di Carbonio	CO	mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	50	-	100
Ossidi di Zolfo	SO ₂	mg/Nm ³	-	-	-	-	1,90	2,60	100	-	200
Cloruri	HCl	mg/Nm ³	-	-	-	-	5,50	5,50	20	-	40
Fluoruri	HF	mg/Nm ³	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,01	<0,01	1	-	4
Sostanze organiche (SOV-COT)	C	mg/Nm ³	-	-	-	-	<0,1	<0,1	10	-	20
Polveri totali	PTS	mg/Nm ³	-	-	-	-	0,30	0,25	10	-	30
Mercurio	Hg	mg/Nm ³	<0,00006	<0,00006	<0,00014	<0,00003	<0,00018	<0,00010	-	-	0,05
Cadmio	Cd	mg/Nm ³	0,00009	0,00005	<0,00030	<0,00004	0,00126	0,00086	-	-	-
Tallio	Tl	mg/Nm ³	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,00017	0,00012	0,00008	-	-	-
Cadmio+Tallio	Cd+Tl	mg/Nm ³	0,0004	0,0003	<0,00060	<0,00021	0,00138	0,00094	-	-	0,05
Metalli pesanti totali	MetDRL	mg/Nm ³	0,003	0,003	0,00429	0,00185	0,02800	0,01700	-	-	0,5
Antimonio	Sb	mg/Nm ³	<0,00017	<0,00012	<0,0003	<0,00017	<0,00018	<0,00010	-	-	-
Arsenico	As	mg/Nm ³	<0,00017	<0,00012	<0,0003	<0,00017	<0,00018	<0,00010	-	-	-
Piombo	Pb	mg/Nm ³	0,00065	0,00044	0,00145	<0,00030	0,00065	0,00152	-	-	-
Cromo	Cr	mg/Nm ³	<0,00027	<0,00023	<0,00039	<0,00030	0,00040	0,00028	-	-	-
Cobalto	Co	mg/Nm ³	<0,00032	<0,00026	<0,00030	<0,00030	<0,00018	<0,00010	-	-	-
Rame	Cu	mg/Nm ³	0,00051	0,00022	0,00023	0,00024	0,01153	0,01015	-	-	-
Manganese	Mn	mg/Nm ³	<0,00027	0,00009	0,00020	0,00041	0,00125	0,00049	-	-	-
Nichel	Ni	mg/Nm ³	0,00010	0,00011	<0,00030	<0,00030	0,01092	0,00223	-	-	-
Vanadio	V	mg/Nm ³	<0,00032	<0,00026	<0,00030	<0,00030	0,00066	0,00019	-	-	-
Stagno	Sn	mg/Nm ³	<0,00032	<0,00037	0,00052	<0,00030	0,00057	0,00074	-	-	-
Poli Cloro Dibenzo Diossine + Poli Cloro Dibenzo Furani	TCDD (Teq)	ng/Nm ³	0,0119	0,0045	0,0097	0,0080	0,0012	0,0037	-	0,1	-
Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA	ng/Nm ³	36,90	25,91	25,52	38,24	1,5	0,80	-	10.000	-
Poli Cloro Bifenili (□)	PCB	ng/Nm ³	5,7	5,6	7,33	12,29	108,30	11,40	-	-	-
Poli Cloro Bifenili (□)	PCB(Teq)	ng/Nm ³	0,0006	0,0004	0,000037	0,00021	0,0014	0,0074	-	-	-

Indagine Istituto "M. Negri" per conto ARPA relativa all'anno 2003

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Unità di misura	Marzo 2003		Luglio 2003			Novembre 2003		Valore limite D.M. Ambiente 503/97		
			linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 2	linea 1	linea 2	Media di 24 h.	Media di 8 h.	Media di 1 h.
Ossidi di Azoto (NO+NO ₂) NO _x	NO ₂	mg/Nm ³	67,7	63,1	77,9	86,0	56,6	-	-	200	-	400
Monossido di Carbonio	CO	mg/Nm ³	21,36	24,8	23,3	28,3	15,2	-	-	50	-	100
Ossidi di Zolfo	SO ₂	mg/Nm ³	0,81	0,64	7,54	3,65	0,29	3,48	1,65	100	-	200
Cloruri	HCl	mg/Nm ³	1,93	1,6	1,92	2,01	1,73	7,62	2,67	20	-	40
Fluoruri	HF	mg/Nm ³	<0,01	<0,01	<0,015	<0,001	<0,002	0,02	<0,01	1	-	4
Sostanze organiche (SOV-COT)	C	mg/Nm ³	<1,0	<1,0	-	-	-	<1,0	<1,0	10	-	20
Polveri totali	PTS	mg/Nm ³	0,28	0,36	0,57	1,91	0,44	0,44	0,35	10	-	30
Mercurio	Hg	mg/Nm ³	<0,00011	<0,00010	<0,0004	0,00037	0,00034	<0,0005	<0,0006	-	-	0,05
Cadmio	Cd	mg/Nm ³	0,00001	0,00002	0,00002	0,00012	<0,00063	<0,00070	<0,00058	-	-	-
Tallio	Tl	mg/Nm ³	<0,000005	<0,00011	<0,00032	<0,00007	<0,00063	<0,00070	<0,00058	-	-	-
Cadmio+Tallio	Cd+Tl	mg/Nm ³	<0,00028	<0,00017	<0,0018	<0,00087	<0,00280	<0,0035	<0,0027	-	-	0,05
Metalli pesanti totali	MetDRL	mg/Nm ³	0,0059	0,0034	0,0102	0,00965	0,01334	0,0259	0,0179	-	-	0,5
Antimonio	Sb	mg/Nm ³	<0,00004	<0,00004	0,00005	0,00082	<0,00015	<0,00019	<0,00020	-	-	-
Arsenico	As	mg/Nm ³	<0,00004	<0,00004	0,00015	<0,00005	<0,00015	<0,00019	<0,00020	-	-	-
Piombo	Pb	mg/Nm ³	0,00044	0,00060	0,00031	0,00366	0,00016	0,01051	0,00009	-	-	-
Cromo	Cr	mg/Nm ³	0,00003	0,00006	0,00004	0,00011	<0,00063	<0,00070	0,00002	-	-	-
Cobalto	Co	mg/Nm ³	<0,00001	<0,00001	<0,00032	0,00001	<0,00063	<0,00070	<0,00058	-	-	-
Rame	Cu	mg/Nm ³	0,00009	0,00016	0,00008	0,00094	0,00003	0,00495	0,00103	-	-	-
Manganese	Mn	mg/Nm ³	0,00005	0,00012	0,00007	0,00021	0,00005	<0,00070	0,0006	-	-	-
Nichel	Ni	mg/Nm ³	0,00004	0,00004	0,00105	0,00186	<0,00063	0,00013	0,00124	-	-	-
Vanadio	V	mg/Nm ³	<0,00001	<0,00011	<0,00032	0,00001	<0,00063	<0,00070	<0,00058	-	-	-
Stagno	Sn	mg/Nm ³	0,00002	0,00004	0,00003	0,00026	<0,00063	0,00003	0,00002	-	-	-
Poli Cloro Dibenzo Diossine + Poli Cloro Dibenzo Furani	TCDD (Teq)	ng/Nm ³	0,0016	0,007	0,0072	0,0032	0,0027	0,0015	0,0067	-	0,1	-
Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA	ng/Nm ³	2,00	2,80	30,00	5,4	2,7	3,10	15	-	10.000	-
Poli Cloro Bifenili (□)	PCB	ng/Nm ³	15,2	14,3	16,4	11,9	188,8	11,0	22,98	-	-	-
Poli Cloro Bifenili (□)	PCB(Teq)	ng/Nm ³	0,00006	0,0019	0,00033	0,00018	0,0017	0,00070	0,00042	-	-	-

nnnnn = valore medio su 24 ore

nnnn = valore medio su 8 ore

nnnn = media di 3 valori su 1 ora

(□) = per poter correttamente valutare e comparare i valori di emissione di PCB, per i quali le normative non stabiliscono un esplicito limite, in conformità agli standard definiti dall'WHO (World Health Organization - Organizzazione Mondiale della Sanità) i dati sono stati espressi in termini di Teq (tossicità equivalente).

Risultati degli ulteriori monitoraggi periodici effettuati da ARPA anno 2002

Data dell'indagine	CO Monossido di Carbonio		SO ₂ Biossido di Zolfo		NO _x Ossidi di Azoto		Hg Mercurio		NH ₃ Ammoniaca	
	Valore limite* 50 mg/Nm ³ media giornaliera 100 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 100 mg/Nm ³ media giornaliera 200 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 200 mg/Nm ³ media giornaliera 400 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 0,05 mg/Nm ³ media oraria		mg/Nm ³ **	
	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2
15 gennaio 2002	-	-	-	-	-	-	0,006	-	-	34
23 gennaio 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
10 aprile 2002	10	9,4	0	0	60	62,6	-	0,002	-	-
17 aprile 2002	14,3	13,6	0	0	61,1	64,8	-	0,001	-	-
24 aprile 2002	-	17,2	-	0	-	70,2	-	0,001	-	-
7 maggio 2002	-	17,5	-	0	-	71,3	-	0,001	-	-
22 maggio 2002	-	21,1	-	0	-	64,5	-	0,001	-	-
20 giugno 2002	-	21,5	-	0	-	60,9	0,001	-	-	-
2 luglio 2002	-	14,25	-	0	-	66,2	-	0,001	-	-
26 luglio 2002	21,55	18,2	0	0	-	-	0,001	-	-	-
28 agosto 2002	20,07	-	0	-	59,93	-	0,001	-	-	-
6 settembre 2002	20,75	-	0	-	60,5	-	0,001	-	-	-
12 settembre 2002	19,22	-	0	-	81,58	-	0,001	-	-	-
18 settembre 2002	26,2	-	0	-	67,7	-	-	0,002	-	-
26 settembre 2002	21,86	-	0	-	64,3	-	-	<0,001	-	-
2 ottobre 2002	20	-	0	-	85,1	-	-	<0,001	-	-
11 ottobre 2002	-	26,7	-	0	-	67	<0,001	-	-	7
17 ottobre 2002	-	24	-	0	-	89	-	0,005	-	-
25 ottobre 2002	-	24	-	0	-	76	-	<0,001	-	-
31 ottobre 2002	-	22	-	0	-	69	0,006	-	-	-
5 novembre 2002	14	-	0	-	56	-	0,006	-	-	-
13 novembre 2002	-	15	-	0	-	63	-	<0,001	-	-
22 novembre 2002	25	-	0	-	67	-	<0,001	-	-	-
28 novembre 2002	-	18	-	0	-	61	-	0,002	14	-
6 dicembre 2002	21	-	0	-	64	-	0,001	-	-	-
13 dicembre 2002	-	6	-	0	-	69	-	0,001	-	-
17 dicembre 2002	8	-	0	-	88	-	0,001	-	24	-
23 dicembre 2002	-	10	-	0	-	63	-	0,003	-	1
30 dicembre 2002	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-

* valore limite stabilito da autorizzazione del 6/12/2000 della Regione Lombardia.

** la normativa sia Italiana che Europea non stabilisce alcun valore limite.

Risultati degli ulteriori monitoraggi periodici effettuati da ARPA anno 2003

Data dell'indagine	CO Monossido di Carbonio		SO ₂ Biossido di Zolfo		NO _x Ossidi di Azoto		Hg Mercurio		NH ₃ Ammoniaca	
	Valore limite* 50 mg/Nm ³ media giornaliera 100 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 100 mg/Nm ³ media giornaliera 200 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 200 mg/Nm ³ media giornaliera 400 mg/Nm ³ media oraria		Valore limite* 0,05 mg/Nm ³ media oraria		mg/Nm ³ **	
	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2	linea 1	linea 2
9 gennaio 2003	20,2	-	0,1	-	66,8	-	0,0007	-	9,6	-
14 gennaio 2003	-	15,9	-	0,8	-	90,2	-	0,0009	-	-
23 gennaio 2003	-	16,5	-	0	-	92	0,0011	-	0,5	-
30 gennaio 2003	-	-	-	-	-	-	-	<0,0005	-	0,2
5 febbraio 2003	-	-	-	-	-	-	0,0013	-	-	-
14 febbraio 2003	17,4	-	0	-	45,9	-	-	0,0008	-	-
19 febbraio 2003	11,8	-	0	-	35,6	-	0,0012	-	-	-
26 febbraio 2003	-	18,4	-	0	-	50,8	-	0,0007	-	-
7 marzo 2003	-	-	-	-	-	-	0,0013	-	-	-
13 marzo 2003	-	22	-	0	-	35	0,0009	-	-	-
20 marzo 2003	20,4	-	0	-	44,7	-	-	<0,0005	-	-
28 marzo 2003	-	15,6	-	0	-	54,8	0,0018	-	-	-
4 aprile 2003	21,6	-	0	-	47,7	-	-	0,0012	-	-
9 aprile 2003	-	21	-	0	-	59,9	0,0012	-	-	-
17 aprile 2003	18	-	0	-	49,5	-	-	0,0029	-	-
2 maggio 2003	-	21,1	-	0	-	45,9	0,0035	-	-	-
8 maggio 2003	-	25,4	-	0	-	51,3	-	0,0012	-	-
15 maggio 2003	-	22,9	-	0	-	47,9	-	0,0015	-	6,9
22 maggio 2003	-	21,3	-	0	-	49,8	-	0,0011	-	-
28 maggio 2003	-	24,6	-	0	-	44,1	-	0,0011	-	-
5 giugno 2003	21,3	-	0	-	49,8	-	0,0009	-	-	-
13 giugno 2003	-	-	-	-	-	-	-	0,0009	-	-
19 giugno 2003	-	-	-	-	-	-	0,0031	-	-	-
24 giugno 2003	-	-	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-
4 luglio 2003	-	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-	-
10 luglio 2003	12,5	-	0	-	32,9	-	-	0,0027	-	-
31 luglio 2003	-	16,6	-	0	-	38,2	<0,0005	-	-	-
8 agosto 2003	14	-	0	-	37,6	-	-	0,0007	-	-
12 agosto 2003	-	-	-	-	-	-	-	0,0012	-	-
22 agosto 2003	14,5	-	0	-	38,8	-	-	0,0009	-	-
29 agosto 2003	-	16,2	-	0	-	35	0,0004	-	-	-
4 settembre 2003	-	-	-	-	-	-	0,0015	-	-	-
12 settembre 2003	14,4	-	0	-	41,3	-	0,0009	-	5,4	-
25 settembre 2003	15,4	-	0	-	36,7	-	<0,0005	-	-	-
2 ottobre 2003	12,7	-	0	-	35,1	-	-	0,001	-	-
8 ottobre 2003	-	11	-	0	-	34,2	0,0008	-	-	-
14 ottobre 2003	11,4	-	-	-	-	-	-	0,0012	-	-
23 ottobre 2003	-	12	-	0	-	34,7	0,0005	-	-	9,1
31 ottobre 2003	18,6	-	0	-	36,8	-	-	0,0008	-	-
6 novembre 2003	-	11,1	-	0	-	39,9	<0,0005	-	-	-
20 novembre 2003	19,5	-	0	-	28,6	-	-	0,0009	-	-
2 dicembre 2003	-	17,1	-	0	-	30,9	<0,0005	-	-	-
18 dicembre 2003	-	-	-	-	-	-	0,0021	-	7,5	-
23 dicembre 2003	-	-	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-

* valore limite stabilito da autorizzazione del 6/12/2000 della Regione Lombardia.

** la normativa sia Italiana che Europea non stabilisce alcun valore limite.

7 QUANTITÀ DI EMISSIONI ANNUE PRODOTTE DAL TERMOUTILIZZATORE

Sulla base dei dati riferiti alle concentrazioni medie dei singoli inquinanti e della portata dei fumi in uscita dai camini (misurata in continuo), si sono calcolate le quantità di emissioni annue, espresse in tonnellate/anno (t/a) o grammi/anno (g/a), riportate nella III colonna della tabella che segue.

Per valutare l'incidenza delle emissioni del TU sul valore totale delle emissioni generate nel Comune di Brescia, nella IV colonna si riportano i valori stimati delle emissioni totali generate dalle sorgenti industriali, dal traffico autoveicolare, dalle centrali termoelettriche, dai camini degli impianti di riscaldamento degli edifici. Il valore totale è stato tratto dallo studio "Valutazione Preliminare della Qualità dell'Aria" redatto dal Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia (1999). Va peraltro considerato che il TU consente di evitare le emissioni dagli impianti che, impiegando altri combustibili, dovrebbero in alternativa produrre la medesima quantità di energia termica ed elettrica per la città.

Anno 2002

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Emissioni generate dal solo TU	Emissioni generate da tutte le sorgenti presenti nel territorio comunale	Percentuale di emissioni prodotte dal TU rispetto al totale prodotto dalle principali sorgenti presenti sul territorio comunale
		ANNO 2002	ANNO 1999	
Monossido di carbonio	CO (t/a)	43,6	12.428	0,35%
Biossido di Zolfo	SO ₂ (t/a)	8,0	1331	0,6%
Ossidi di azoto	NO _x (t/a)	187,8	4656	4,03%
Acido cloridrico	HCl (t/a)	20,7	n.d.	n.d.
Carbonio organico totale	COT (t/a)	1,4	n.d.	n.d.
Polveri totali sospese	PTS (t/a)	0,5	291	0,17%
PCDD +PCDF	Teq (g/a)	0,017	n.d.	n.d.
PCB (WHO '98)	Teq (g/a)	0,004	n.d.	n.d.

Anno 2003

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Emissioni generate dal solo TU	Emissioni generate da tutte le sorgenti presenti nel territorio comunale	Percentuale di emissioni prodotte dal TU rispetto al totale prodotto dalle principali sorgenti presenti sul territorio comunale
		ANNO 2003	ANNO 1999	
Monossido di carbonio	CO (t/a)	48,0	12.428	0,39%
Biossido di Zolfo	SO ₂ (t/a)	4,2	1331	0,32%
Ossidi di azoto	NO _x (t/a)	206,8	4656	4,44%
Acido cloridrico	HCl (t/a)	9,4	n.d.	n.d.
Carbonio organico totale	COT (t/a)	1,4	n.d.	n.d.
Polveri totali sospese	PTS (t/a)	0,9	291	0,31%
PCDD +PCDF	Teq (g/a)	0,012	n.d.	n.d.
PCB (WHO '98)	Teq (g/a)	0,002	n.d.	n.d.

Nelle suddette tabelle relative alle emissioni annue sono stati riportati i valori di microinquinanti clorurati (Poli Cloro Dibenzo Diossine + Poli Cloro Dibenzo Furani e Poli Cloro Bifenili) indicati nei rapporti relativi alle indagini eseguite dall'ARPA di Brescia per mezzo dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" di Milano.

Per quanto riguarda in particolare i Poli Cloro Bifenili (PCB), va rilevato che le normative sia italiane sia europee non stabiliscono limiti di emissione. Tuttavia, per poter comunque correttamente valutare e comparare i PCB, questi sono stati misurati e calcolati secondo gli standard di tossicità equivalente (TCDD_{eq}) specificamente indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Standard WHO 1998).

Tali dati di tossicità equivalente, così calcolati e riportati nelle tabelle precedenti, sono stati sommati, in quanto omogenei, a quelli rilevati per Poli Cloro Dibenzo Diossine + Poli Cloro Dibenzo Furani.

Il risultato (0,02 gTEq/anno) è stato messo a confronto (v. tabella e figura seguenti) con i valori di emissione da fonti presenti nel territorio della Regione Lombardia indicati nella relazione *"Distribuzione delle emissioni di diossine in atmosfera in Lombardia: scenario attuale e trend per le principali sorgenti"* di Caserini (Politecnico di Milano) e Monguzzi – Fraccaroli - Moretti – Giudici (ARPA Lombardia), presentata al convegno del 26-27/11/2003: *"Ingegneria e Chimica per l'Ambiente: POP, diffusione nell'ambiente, loro controllo e tecnologie di abbattimento"* (-).

Dal suddetto confronto, risulta evidente che la tecnologia impiantistica adottata per l'abbattimento delle emissioni presso il termoutilizzatore di Brescia rende trascurabile l'impatto dell'impianto sull'ambiente esterno, relativamente ai microinquinanti.

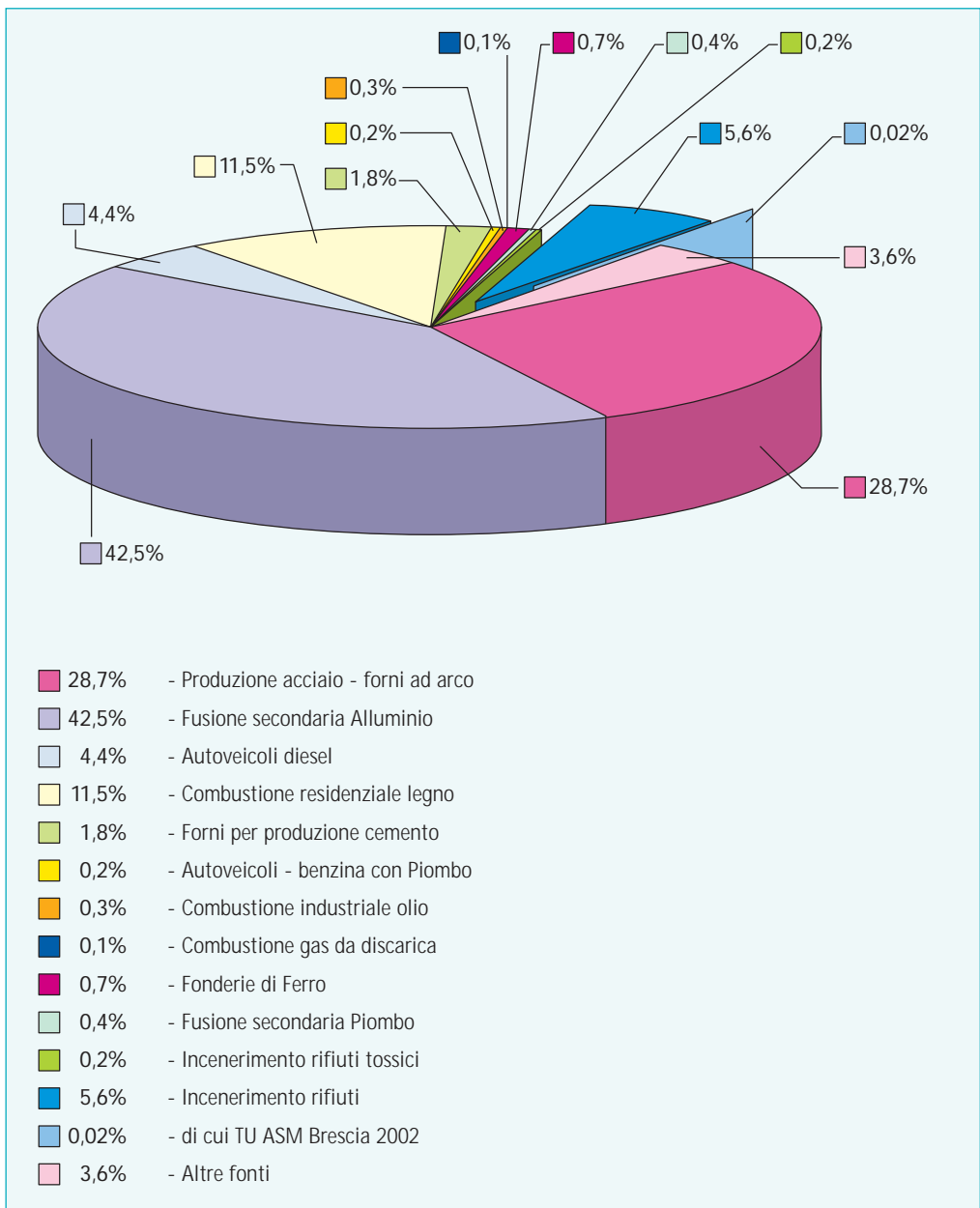
Fonte	Emissioni* gTEQ/anno	Percentuale
Produzione acciaio - forni ad arco	25	28,7%
Fusione secondaria Alluminio	37	42,5%
Autoveicoli diesel	3,8	4,4%
Combustione residenziale legno	10	11,5%
Forni per produzione cemento	1,6	1,8%
Autoveicoli - benzina con Piombo	0,2	0,2%
Combustione industriale olio	0,26	0,3%
Combustione di gas da discarica	0,1	0,1%
Fonderie di Ferro	0,6	0,7%
Fusione secondaria Piombo	0,36	0,4%
Incenerimento rifiuti tossici	0,15	0,2%
Incenerimento rifiuti	4,9	5,6%
di cui TU ASM Brescia 2002**	0,02	0,02%
Altre fonti	3,1	3,6%
Totale	87	100,0%

* dati estratti da : *"Distribuzione delle emissioni in atmosfera di diossine in Lombardia: scenario attuale e trend per le principali sorgenti"* S. Caserini, A. M. Monguzzi, A. Fraccaroli, M. Moretti e A. Giudici - 26-27/11/2003

** dati estratti dai rapporti di analisi eseguite dall'ARPA di Brescia per mezzo dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche "M. Negri" di Milano.

(-) POP: Persistent Organic Pollutants - inquinanti organici persistenti

Emissioni di diossine stimate per la Lombardia nel 2001



Nell'anno 2002 il termoutilizzatore ha prodotto e immesso in rete:

■ 334 GWh di energia elettrica

■ 261 GWh di energia termica

Le suddette quantità di energia recuperata che corrispondono a circa un quarto del fabbisogno di energia per gli usi civili della città, hanno consentito di risparmiare 110.000 tonnellate equivalenti di petrolio e di evitare emissioni di CO₂ (anidride carbonica) pari a 290.000 tonnellate.

Nell'anno 2003 il termoutilizzatore ha prodotto e immesso in rete:

■ 361 GWh di energia elettrica

■ 290 GWh di energia termica

Le suddette quantità di energia recuperata che corrispondono a circa un quarto del fabbisogno di energia per gli usi civili della città, hanno consentito di risparmiare 120.000 tonnellate equivalenti di petrolio e di evitare emissioni di CO₂ (anidride carbonica) pari a 320.000 tonnellate (v. scheda alla pagina seguente).

COME IL TERMOUTILIZZATORE RISPARMIA LA CO₂

L'energia che ogni giorno viene utilizzata è prodotta prevalentemente con l'impiego di combustibili fossili: metano, petrolio e carbone, la cui combustione rilascia in atmosfera anidride carbonica (CO₂).

Il consistente, e sempre crescente, utilizzo dei combustibili fossili, oltre a ridurne a ritmi sempre maggiori le riserve per il futuro, è una delle cause principali del progressivo aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, a sua volta causa, attraverso il cosiddetto "effetto serra", del riscaldamento globale del nostro pianeta e dei conseguenti cambiamenti climatici.

Nasce da qui la sollecitazione degli organismi internazionali (protocollo di Kyoto), comunitari e nazionali ad attuare ogni possibile sforzo per ridurre le emissioni di CO₂.

Tra le misure più rilevanti per attuare tale riduzione è stato individuato l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili (sole, vento, moto dell'acqua, biomasse intese come materia biodegradabile) le quali, a differenza dei combustibili fossili, non solo appartengono ad un ciclo della natura che le rende continuamente disponibili, ma consentono di produrre energia senza aumentare il contenuto di CO₂ nell'atmosfera.

In particolare, per quanto riguarda le biomasse, siamo di fronte al mantenimento di un sostanziale equilibrio della CO₂ in quanto la loro combustione, anche in impianti industriali, emette la stessa quantità di carbonio che era stata precedentemente sottratta dall'atmosfera e immagazzinata nella materia vegetale attraverso il processo della fotosintesi; tale quantità sarebbe stata comunque riemessa per decomposizione naturale delle stesse biomasse al termine del loro ciclo di vita.

Pertanto, utilizzando le biomasse come combustibile, il termoutilizzatore non solo impiega una fonte di energia rinnovabile, ma non produce emissioni aggiuntive di gas ad effetto serra; si evitano anche le emissioni di metano (un gas con un potenziale di effetto serra molto più alto, oltre 20 volte, della CO₂) che deriverebbero dai processi di degradazione della biomassa smaltita in discariche o riutilizzata nei suoli.

Il termoutilizzatore, inoltre, consente di ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂ in virtù di alcune sue caratteristiche. Anzitutto, recupera dai rifiuti energia (non si limita ad incenerirli) e in tal modo risparmia combustibili fossili che verrebbero altrimenti impiegati; poi, il recupero dell'energia avviene attraverso la cogenerazione di elettricità e calore (utilizzato per il teleriscaldamento) e ciò consente un ulteriore risparmio dovuto al recupero a fini termici dell'energia altrimenti dissipata nell'ambiente quando si produce solo energia elettrica. Infine, l'intero ciclo di cogenerazione avviene ad alta efficienza, recuperando così fino al 90% dell'energia liberata dalla combustione dei rifiuti.

Nel presente documento sono riportati i dati rilevati in continuo dal Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (S.M.E.) in funzione presso il Termoutilizzatore, ed inviati all'ARPA, nonché i dati delle analisi effettuate periodicamente, per conto dell'ARPA stessa, dall'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri".

Dall'analisi dei dati si evince che le concentrazioni riscontrate, come peraltro già rilevato nel precedente rapporto relativo al biennio 2000-2001, sono sempre ampiamente al di sotto dei valori limite di riferimento per tutti gli inquinanti monitorati.

Risulta pertanto confermata la capacità e l'adeguatezza dell'impianto nel garantire con continuità valori di emissione non solo di assoluto rispetto delle concentrazioni massime previste con l'atto autorizzativo, ma anche nel raggiungere obiettivi di qualità ampiamente migliori rispetto agli standard previsti.

Risulta altresì soddisfatta la raccomandazione, contenuta nella relazione di collaudo redatta nel novembre 1999 dal Comitato Provinciale di controllo del Termoutilizzatore, di "garantire, anche nella gestione a regime e soprattutto nel tempo, la qualità e l'efficienza funzionale che potenzialmente il sistema impiantistico ha dimostrato di possedere".

Parallelamente alla termoutilizzazione, la raccolta differenziata finalizzata al riciclaggio rappresenta l'altra direttrice lungo la quale si è sviluppato il sistema integrato di gestione dei rifiuti di Brescia. A Brescia la raccolta differenziata è iniziata nel 1975 con la raccolta della carta, successivamente sono state introdotte: la raccolta del vetro (1980) delle lattine (1987) dei medicinali (1988), delle siringhe (1988), dei rifiuti ingombranti a domicilio (1992), della plastica (1992) e dell'organico (1992). Allo scopo sono stati installati nelle strade diverse centinaia di appositi contenitori e istituiti 4 centri multiraccolta e 8 isole ecologiche. Questo ha consentito di raggiungere nel 2003 una percentuale di raccolta differenziata superiore al 39% ed attualmente è in corso un progetto di ulteriore incremento denominato "La meta è la metà", finalizzato al 50%.

■ IL RIFIUTO ORGANICO

Il rifiuto organico, cioè scarti alimentari e rifiuti verdi può essere conferito negli appositi cassonetti di colore marrone, racchiuso anche in comuni sacchetti di plastica. I cassonetti stradali vengono svuotati e il materiale raccolto viene trattato in un impianto di compostaggio dove viene trasformato in terriccio fertile utilizzabile per le coltivazioni di orti, giardini e vasi di fiori.



■ CARTA E CARTONE

La raccolta della carta viene effettuata con cassonetti e cassoni collocati nelle strade, nei centri multiraccolta e nei punti ecologici e completata con il servizio di ritiro "porta a porta" presso negozi e uffici.

La carta e il cartone vengono prevalentemente ceduti al consorzio Nazionale Comieco per la successiva valorizzazione e riciclo. Le cartiere li impiegano prevalentemente per la produzione di cartone ondulato.

■ VETRO E LATTINE

La raccolta del vetro viene fatta congiuntamente a quella delle lattine con cassonetti stradali di colore verde.

Il materiale viene ceduto ad una ditta che separa il vetro dalle lattine, lo macina e lo prepara per la successiva fusione nelle vetrerie. Le lattine vengono a loro volta suddivise tra quelle di alluminio e quelle a banda stagnata. Quindi vengono pressate ed inviate alle fonderie.

■ PLASTICA

La raccolta dei contenitori di plastica viene fatta in cassonetti stradali di colore giallo. Il materiale è conferito al COREPLA (Consorzio Recupero Plastica). Altri tipi di plastica vengono avviati al riciclo direttamente dalla ditta che si occupa per conto di ASM della cernita del materiale che affluisce nei cassoni dei rifiuti ingombranti.

■ PNEUMATICI

Gli pneumatici possono essere conferiti presso i Punti Ecologici e i Centri Multiraccolta. Essi vengono avviati al riciclo in due forme: come materia prima previa macinazione e separazione della gomma dall'acciaio, oppure come combustibile alternativo nei cementifici.

■ LEGNO

Si tratta per la maggior parte di imballaggi in legno (cassette e pallets) conferiti direttamente ai Centri Multiraccolta e ai Punti Ecologici. Il materiale raccolto viene ridotto di volume e poi ceduto a ditte che producono pannelli truciolari.

La Raccolta differenziata nel Comune di Brescia
(in % dei rifiuti prodotti)

